Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Сборник методических указаний

МУК 4.1.2441—4.1.2449—09

Выпуск 50

Издание официальное

Москва
2009

gost.e-ecolog.ru

Федеральная служба по надзору в сфере защиты
прав потребителей и благополучия человека

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Сборник методических указаний
МУК 4.1.2441—4.1.2449—09

Выпуск 50

ББК 51.21
И37
И37 Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны: Сборник методических указаний. Вып. 50. —М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009.—105 с.

ISBN 978—5—7508—0861—8

1. Подготовлены коллективом авторов ГУ Научно-исследовательского института медицины труда РАМН (Л. Г. Макеева – руководитель, Г. В. Муравьёва, Е. М. Малинина, Е. Н. Грицун, Г. Ф. Громова).

2. Рекомендованы к утверждению Комиссией по государственному санитарно-эпидемиологическому нормированию при Федеральной службе по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (протокол от 25 декабря 2008 г.).

3. Утверждены Руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г. Г. Онищенко 27 января 2009 г.

4. Введены в действие с19 апреля 2009 г.

5. Введены впервые.

ББК 51.21

© Роспотребнадзор, 2009
© Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009

Содержание

1. Измерение массовых концентраций [1,1'-бифенил]-4-ил-2-метилпроп-2-еноата (дифенилметакрилата) в воздухе рабочей зоны спектрофотометрическим методом: МУК 4.1.2441—09 6

2. Измерение массовых концентраций N,N-диметилпропан-1,3-диамина в воздухе рабочей зоны фотометрическим методом: МУК 4.1.2442—09 18

3. Измерение массовых концентраций 4-{N-[2-(имидазол-4-ил)этил]карбамоил} масляной кислоты (ВИТАГЛУТАМ, гистаминглутаровая кислота) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.2443—09 30

4. Измерение массовых концентраций циклического (L-лейцил-D-фенилаланил-L-пролил-L-валил-L-орнитил-L-лейцил-D-фен)дихлоргидрата (ГРАМИЦИДИНА С ДИГИДРОХЛОРИД, грамицидин С) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.2444—09 41

5. Измерение массовых концентраций (6R-транс)-3-[[(5-метил-1,3,4-тиадиазол-2-ил)тио]метил]-8-оксо-7-[(1Н-тетразол-1-илацетил)амино]-5-тиа-1азабицикло[4.2.0]окт-2-ен-карбоновой кислоты мононатриевой соли (ЦЕФАЗОЛИНА НАТРИЕВАЯ СОЛЬ, цефазолин, цефезол, кефзол) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.2445—09 52

6. Измерение массовых концентраций 2,3,5,6-тетрафлуоро-4-метоксиметилбензил (EZ)-(1RS, 3RS; 1RS, 3RS) -2,2-диметил-3-(проп-1-енил циклопропанкарбоксилата (метофлутрина) в воздухе рабочей зоны спектрофо-тометрическим методом: МУК 4.1.2446—09 64

7. Измерение массовых концентрации 2,3,5,6-тетрафлуоробензил(1R, 3RS)-3-(2,2-дихлорвинил)-2,2-диметилциклопропанкарбоксилата (трансфлутрин, байотрин, бенфлутрин) в воздухе рабочей зоны спектрофотометрическим методом: МУК 4.1.2447—09 74

8. Измерение массовых концентраций 4-хлорфенил-2-метилпроп-2-еноата (пара-хлорфенилметакрилата) в воздухе рабочей зоны спектрофотометрическим методом: МУК 4.1.2448—09..... 84

9. Измерение массовых концентраций 5-нитро-8-хинолинол (нитроксолин) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии: МУК 4.1.2449—09 94

Приложение 1 Приведение объёма воздуха к стандартным условиям 103

Приложение 2 Коэффициенты для приведения объёма воздуха к стандартным условиям 104

Приложение 3 Указатель основных синонимов, технических, торговых и фирменных названий веществ 105

Введение

Сборник методических указаний «Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны» (выпуск 50) разработан с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ их предельно допустимым концентрациям (ПДК) и ориентировочным безопасным уровням воздействия (ОБУВ) и является обязательным при осуществлении санитарного контроля.

Включенные в данный сборник методические указания по контролю вредных веществ в воздухе рабочей зоны разработаны и подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005—88 ССБТ «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования», ГОСТ Р 8.563—96 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений», ГОСТ Р ИСО 5725-(части 1—6) «Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений».

Методики выполнены с использованием современных методов исследования, метрологически аттестованы и дают возможность контролировать концентрации химических веществ на уровне и ниже их ПДК и ОБУВ в воздухе рабочей зоны, установленных в гигиенических нормативах ГН 2.2.5.1313—03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и ГН 2.2.5.2308—07 «Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны» и дополнениях к ним.

Методические указания по измерению массовых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны предназначены для лабораторий «ФГУЗ ЦГ и Э», санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов и других заинтересованных министерств и ведомств.

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия человека,
Главный государственный санитарный врач
Российской Федерации,
Г. Г. Онищенко
27 января 2009 г.
Дата введения: с 19 апреля 2009 г.

4.1. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ. ХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Измерение массовых концентраций 4-{N-[2-(имидазол-4-ил)этил]карбамоил}масляной кислоты (ВИТАГЛУТАМ, гистаминглутаровая кислота) в воздухе рабочей зоны методом спектрофотометрии

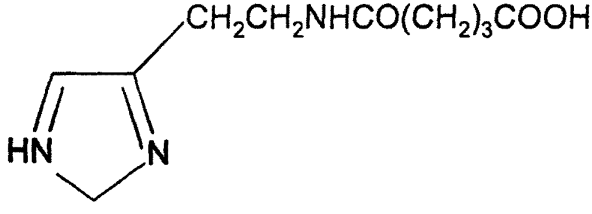
Методические указания
МУК 4.1.2443—09

1. Область применения

Настоящие методические указания устанавливают метод количественного химического анализа воздуха рабочей зоны для определения в нем витаглутама спектрофотометрическим методом в диапазоне массовых концентраций 0,15 – 2,0 мг/м3.

2. Характеристика вещества

2.1.Структурная формула



2.2. Эмпирическая формула $C_{10}H_{15}N_3O_3$
2.3. Молекулярная масса 225,25
2.4. Регистрационный номер CAS отсутствует

2.5. Физико-химические свойства

Витаглутам – белый или почти белый мелкокристаллический порошок без запаха с температурой плавления 188—194 °С. Растворим в воде, практически нерастворим в спирте этиловом 95 %, спирте метиловом и в хлороформе.

Агрегатное состояние в воздухе – аэрозоль.

2.6. Токсикологическая характеристика

Витаглутам – оригинальный отечественный препарат псевдопептидной природы (глутарилгистамин), предполагается применение в качестве физиологического корректора, адаптогена, при различных состояниях, связанных со снижением иммунитета. Витаглутам малоопасен при введении внутрь, не оказывает раздражающего действия на кожу и слизистые оболочки глаза, не выявлена способность к кумуляции и резорбции через кожу.

Ориентировочный безопасный уровень воздействия (ОБУВ) витаглутама в воздухе рабочей зоны 0,3 мг/м³.

3. Метрологические характеристики

При соблюдении всех регламентных условий и проведении ана-лиза в точном соответствии с прописью методика обеспечивает выполнение измерений массовых концентраций витаглутама с метрологическими характеристиками, не превышающими значений, представленных в табл. 1 (при доверительной вероятности P = 0,95).

Таблица 1

Метрологические характеристики методики выполнения измерений

Диапазон измерений, Мг/м³	Границы расширенной неопределенности, ± U, мг/м³	Повторяемость, ?r, мг/м³	Промежуточная прецизионность, STO мг/м³	Границы систематической погрешности ± d, мг/м³	Расширеннаястандартная неопределенность пробоотбора, ±u,%
0,15—2,0	0,16C	0,047C	0,12C	0,14C	5,5

С – результат измерения массовой концентрации витаглутама, мг/м³.

4. Метод измерений

Измерения массовых концентраций витаглутама выполняют методом спектрофотометрии.

Метод определения основан на способности растворов витаглутама в дистиллированной воде поглощать УФ-излучение.

Измерение проводят при длине волны 220 нм.

Отбор проб проводят с концентрированием на фильтр АФА-ХА-10.

Нижний предел измерения содержания витаглутама в анализируемом объеме пробы – 30 мкг.

Нижний предел измерения массовой концентрации витаглутама в воздухе – 0,15 мг/м^3 (при отборе 200 дм^3 воздуха).

Метод специфичен в условиях производства лекарственных форм витаглутама – таблеток и сухих порошков для ингаляции. Определению не мешают крахмал картофельный, аэросил, кислота стеариновая, магния стеарат, сахар молочный, тальк, спирт изопропиловый, спирт метиловый, натрий хлористый.

5. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы, реактивы

При выполнении измерений применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства, материалы.

5.1. Средства измерений, вспомогательные устройства, материалы

5.1.1. Спектрофотометр Specord M-40, Carl Zeiss. № 9457—84 в Государственном реестре средств измерений.	
5.1.2. Весы лабораторные ВЛА-200	ГОСТ 24104—2001
5.1.3. Аспирационное устройство ПУ-4Э ЗАО «ХИМКО»,	№ 14531—97 в Государственном реестре средств измерений
5.1.4. Фильтродержатели	ТУ 95.72.05—77
Фильтры АФА-ХА-10	ТУ 52-01-367—80
5.1.5. Колбы мерные 2-100-2	ГОСТ 1770—74
5.1.6. Пипетки 1-1-2-1, 1-1-2-2, 1-1-2-5, 1-1-2-10	ГОСТ 29227—91

5.1.7. Пробирки мерные с пришлифованными пробками П-2-10-01 ХС	ГОСТ 1770—74
5.1.8. Стаканы химические В-1-25	ГОСТ 25336—82
5.1.9. Бюксы стеклянные СВ 19/19, СВ 24/10	ГОСТ 25336—82
5.1.10. Фильтры бумажные обеззоленные «белая лента»	ТУ 6-09-1678—77
5.1.11. Палочки стеклянные	ГОСТ 25336—82
5.1.13. Воронки химические В-30-50 ХС	ГОСТ 25336—82.
5.1.14. Кюветы кварцевые с толщиной оптического слоя 10 мм.	
5.1.15. Секундомер	ГОСТ 5072—79
5.1.16. Дистиллятор	ТУ 61-1-721—79

5.2. Реактивы

5.2.1. Витаглутам с содержанием основного вещества не менее 98,0% в пересчете на сухое вещество	фармстатья предприятия (ФСП) 42-8209—06
5.3.2. Вода дистиллированная	ГОСТ 6709—72

Допускается применение иных средств измерений, вспомогательных устройств, реактивов и материалов с техническими и метрологическими характеристиками и квалификацией не хуже приведенных в данном разделе.

6. Требования безопасности

6.1. При выполнении измерений необходимо соблюдать требования техники безопасности при работе с вредными веществами по ГОСТ 12.1.007—76 и ГОСТ 12.1.005—88, требования электробезопасности по ГОСТ 12.1.019—79, а также требования, изложенные в технической документации на приборы.

6.2. Помещение должно соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004—91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009—90.

7. Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений и обработке их результатов допускаются лица, имеющие высшее или специальное химическое образование, опыт работы в химической лаборатории, прошедшие обучение и владеющие техникой спектрофотометрического анализа, освоившие метод анализа в процессе тренировки и уложившиеся в нормативы оперативного контроля при проведении процедур контроля погрешности анализа.

8. Условия измерений

8.1. Процессы приготовления растворов и подготовку проб к анализу проводят в стандартных условиях при температуре воздуха (20 ± 5) °С, атмосферном давлении 84—106 кПа и относительной влажности воздуха не более 80 %.

8.2. Выполнение измерений на спектрофотометре проводят в условиях, рекомендованных технической документацией к прибору.

9. Подготовка к выполнению измерений

Перед выполнением измерений проводят следующие работы: приготовление растворов, подготовку спектрофотометра, установление градуировочной характеристики, отбор проб.

9.1. Приготовление растворов

9.1.1. Основной стандартный раствор витаглутама с массовой концентрацией 500 мкг/см³ готовят растворением 0,0500 г витаглутама в дистиллированной воде в мерной колбе, вместимостью 100 см³. Раствор устойчив в течение суток при хранении в холодильнике.

9.1.2. Стандартный раствор витаглутама № 1 с концентрацией 100 мкг/см³ готовят разбавлением 20 см³ основного стандартного раствора витаглутама дистиллированной водой в мерной колбе, вместимостью 100 см³. Раствор устойчив в течение суток при хранении в холодильнике.

9.1.3. Стандартный раствор витаглутама № 2 с концентрацией 20 мкг/см³ готовят разбавлением 20 см³ рабочего стандартного раствора витаглутама № 1 дистиллированной водой в мерной колбе, вместимостью 100 см³. Раствор устойчив в течение суток при хранении в холодильнике.

Таблица 2

Растворы для установления градуировочной характеристики при определении витаглутама

Номер градуировочного раствора	Объем стандартного раствора витаглутама №1 с массовой концентрацией 100 мкг/см³, см³	Объем стандартного раствора витаглутама №2 с массовой концентрацией 20 мкг/см³, см³	Объем воды дистиллированной, см³	Содержание витаглутамав градуировочном растворе, мкг
1	0,0	0,0	10,0	0,0
2	0,0	1,5	8,5	30,0
3	0,0	2,0	8,0	40,0
4	0,5	0,0	9,5	50,0
5	1,0	0,0	9,0	100,0
6	2,0	0,0	8,0	200,0
7	4,0	0,0	6,0	400,0

9.2. Подготовка прибора

Подготовку спектрофотометра проводят в соответствии с руководством по его эксплуатации.

9.3. Установление градуировочной характеристики

Градуировочную характеристику, выражающую зависимость оптической плотности раствора от массы витаглутама, устанавливают по шести сериям растворов из пяти параллельных определений в каждой серии согласно табл. 2.

Градуировочные растворы устойчивы в течение суток.

Подготовленные градуировочные растворы перемешивают и через 20 мин измеряют оптические плотности растворов в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм при длине волны 220 нм по отношению к раствору сравнения, не содержащему определяемого вещества (табл. 2, раствор 1). Строят градуировочную характеристику: на ось ординат наносят значения оптических плотностей градуировочных растворов, на ось абсцисс — соответствующие им содержания витаглутама в мкг.

Контроль стабильности градуировочной характеристики проводят не реже 1 раза в квартал, а также при смене реактивов и изменении условий анализа (после ремонта и поверки прибора).

Для контроля стабильности готовят три градуировочных раствора по п. 9.3 (в начале, в середине и в конце диапазона измерений) и анализируют в точном соответствии с прописью методики.

Градуировочную характеристику считают стабильной, если для каждого контрольного образца выполняется условие:

$$\frac{|D_{изм} - D_{гр}|}{D_{гр}} \le K_{гр}, \quad \text{где}$$

$D_{изм}$, $D_{гр}$ – значение оптической плотности образца для контроля измеренное и найденное по градуировочной характеристике соответственно;

$K_{гр}$ – норматив контроля,

$$K_{гр} = 0{,}5 \cdot \delta, \quad \text{где}$$

$\pm\delta$ – границы относительной погрешности, % (табл. 1).

Если условие стабильности не выполняется только для одного образца, то выполняют повторное измерение этого образца с целью исключения результата, содержащего грубую ошибку.

Если градуировка не стабильна, выясняют причины нестабильности и повторяют контроль стабильности с использованием других образцов для градуировки, предусмотренных методикой. При повторном обнаружении нестабильности градуировки прибор градуируют заново.

9.4. Отбор проб воздуха

Отбор проб следует проводить с учётом требований ГОСТ 12.1.005—88 и Руководства Р 2.2.2006—05 (прилож. 9, обязательное).

Воздух с объёмным расходом 20,0 дм³/мин аспирируют через фильтр АФА-ХА-10, помещенный в фильтродержатель. Для измерения 1/2 ОБУВ витаглутама следует отобрать 200 дм³ воздуха. Пробы хранятся в бюксах с пришлифованными крышками в течение трех дней в холодильнике.

10. Выполнение измерения

Фильтр с отобранной пробой переносят в химический стакан, вме-стимостью 25 см³, приливают 5 см³ дистиллированной воды и

оставляют на 15 минут, периодически помешивая стеклянной палочкой для лучшего растворения вещества. Затем фильтр тщательно отжимают, раствор сливают в другой стакан. Фильтр повторно обрабатывают 5 см³ дистиллированной воды, снова тщательно отжимают и удаляют. Оба раствора последовательно фильтруют на химической воронке через бумажный фильтр «белая лента» в мерную пробирку с пришлифованной пробкой вместимостью 10 см³, доводят объем фильтрата до метки и далее анализ проводят аналогично градуировочным растворам.

Степень десорбции вещества с фильтра 97 %.

Оптическую плотность получаемых анализируемых растворов измеряют в кювете с толщиной поглощающего слоя 10 мм при длине волны 220 нм по отношению к раствору сравнения, используя чистый фильтр АФА-ХА-10. Раствор сравнения необходимо предварительно профильтровать через фильтр «белая лента».

Количественное определение содержания витаглутама проводят по предварительно построенной градуировочной характеристике.

Примечание. Фильтрование растворов анализируемых проб проводится для удаления нерастворимых в дистиллированной воде вспомогательных веществ, входящих в состав таблеток, содержащих витаглутам.

11. Вычисление результатов измерений

Массовую концентрацию витаглутама – С, мг/м³ в воздухе рабочей зоны вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a}{V_{20} \cdot K}, \quad \text{где:}$$

a – количество вещества, найденное в анализируемом объеме раствора по градуировочной характеристике, мкг;

V_{20} – объём воздуха, отобранный для анализа (дм³) и приведенный к стандартным условиям (прилож. 1).

K – степень десорбции вещества с фильтра, $K = 0{,}97$.

В случае, если полученный результат анализа ниже нижней границы диапазона измерения, то результат следует указать: массовая концентрация витаглутама менее 0,15 мг/м3.

12. Оформление результатов анализа

Результат количественного химического анализа представляют в виде:

$C \pm U$, мг/м³, ($P = 0,95$), где:

C – значение результатов измерения массовой концентрации витаглутама, мг/м³;

$\pm U$ – границы расширенной неопределённости результата измерения по таблице № 1, мг/м³.

13. Контроль качества результатов измерений

13.1. Контроль правильности

При проведении контроля правильности следует использовать концентрации стандартных растворов, которые входят в серию растворов, используемых при построении градуировочной характеристики.

Образцом для контроля правильности является масса витаглутама, помещенная на фильтр АФА-ХА-10. Для приготовления образца в бюкс помещают фильтр АФА-ХА-10, на него наносят 0,5—1,0 см³ стандартного раствора № 1 или 1,5 см³ стандартного раствора № 2 витаглутама. Принятое опорное значение содержания витаглутама в образце для контроля, аттестованное по процедуре приготовления (а RM, мкг), составляет 30—100 мкг.

Проводят анализ образца в соответствии с разделом 10 данной методики. Результат контрольной процедуры признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$LCL \le a_K \le UCL, \quad \text{где}$$

$a_к$ – значение результата контрольного измерения, мкг;

$LCL\,(UCL)$ – нижний (верхний) предел контроля правильности по табл. 3.

При отрицательном результате контроля правильности выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

13.2. Контроль повторяемости

Контроль повторяемости проводят при каждом измерении.

Образцом для контроля повторяемости служит экстракт реальной пробы воздуха рабочей зоны, полученный при обработке фильтра.

Выполняют два единичных измерения в условиях повторяемости (измерение идентичных образцов выполняет один и тот же оператор на одном экземпляре прибора практически в одно и то же время и т. д.).

Результат контроля повторяемости признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$|a_1 - a_2| \le r, \quad \text{где}$$

$|a_{1,2}$ – значения результатов измерений массы витаглутама, полученных в условиях повторяемости, мкг;

r – предел повторяемости, приведенный в таблице 3 в виде зависимости от среднего арифметического результатов двух измерений, полученных в условиях повторяемости, мкг.

При положительном заключении о контроле повторяемости результаты измерений, выполненные в условиях повторяемости, признают приемлемыми.

За результат измерения ($a_{ср}$, мкг) принимают значение среднего арифметического результатов двух измерений, полученных в условиях повторяемости.

При отрицательном заключении о контроле повторяемости дополнительно получают еще один результат измерений.

Если при этом расхождение $|a_{max} - a_{min}|$ из результатов трех измерений равно или меньше предела повторяемости для трех измерений ($CR_{0,95}(3)$ мкг), рассчитанного по формуле:

$$CR_{0,95}(3) = 3{,}3 \cdot \sigma, \quad \text{где}$$

σ_r – значение характеристики повторяемости, приведенное в табл. 1, выраженное в абсолютных единицах, то в качестве результата КХА фиксируется среднее арифметическое значение результатов трех измерений.

При превышении предела повторяемости для трех измерений в качестве результата измерения фиксируется медиана трех измерений, т. е. выбирается второе по значению измерение в ряду расположенных по возрастанию значений.

13.3. Контроль промежуточной прецизионности

Образцом для контроля промежуточной прецизионности служит экстракт реальной пробы воздуха рабочей зоны, по-лученный при обработке фильтра.

Выполняют два измерения в условиях промежуточной прецизионности с участием одной лаборатории. Пробы анализируют в точном соответствии с прописью методики, максимально варьируя условия проведения анализа (время между измерениями, оборудование и его калибровка, партии реактивов, оператор и др.) при соблюдении вышеуказанных условий.

Таблица 3

Значения нормативов внутрилабораторного контроля результатов измерений

Диапазон измерений массы витаглутамав образце для контроля, мкг	Предел повторяемости, r, мкгP = 0,95n = 2	Предел контроля промежуточнойпрецизионности,CLТО, мкг(n = 2, P = 0,95)	Пределы контроля правильности для диапазона 30—100 мкг в контрольном образце(P = 0,90)	
			нижний LCL, мкг	верхний UCL, мкг
30—400	0,13 $\bar{a}$	0,33 $\bar{a}$	$a_{RM} - 0,14\, a_{RM}$	$a_{RM} + 0,14\, a_{RM}$

Результат контроля промежуточной прецизионности признают удовлетворительным при выполнении условия:

$$|a_1 - a_2| \le CL_{TO}, \quad \text{где}$$

a_1, a_2 – значения результатов параллельных определений содержания витаглутама в пробе, полученное в условиях внутрилабораторной (промежуточной) прецизионности, мкг;

CL_{TO} – предел контроля промежуточной прецизионности, приведенный в таблице 3, мкг.

При отрицательном результате контроля промежуточной прецизионности выясняют причины, приводящие к неудовлетворительным результатам контроля, и устраняют их.

$\bar{a}$ – значение среднего арифметического результатов двух единичных измерений, выполненных в условиях повторяемости, мкг;

$\bar{a}$ – значение среднего арифметического результатов двух из-мерений, выполненных в условиях промежуточной прецизионности с участием одной лаборатории, мкг;

a_{RM} – принятое опорное значение содержания витаглутама в образце для контроля, мкг.

14. Нормы затрат времени на анализ

Для проведения серии анализов из 6 проб требуется 2 ч 30 мин.

Измерение концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны
Сборник методических указаний
МУК 4.1.2441—4.1.2449—09
Выпуск 50

Технический редактор А. А. Григорьев

Подписано в печать 19.11.09

Формат 60×88/16 Печ. л. 6,75
Тираж 500 экз. Заказ 718

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей
и благополучия человека
127994, Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 5, 7

Оригинал-макет подготовлен к печати
отделом издательского обеспечения
Федерального центра гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора
117105, Москва, Варшавское ш., 19а

Отделение реализации, тел./факс 952-50-89

gost.e-ecolog.ru